testo 346

Rauchgas-Analysegerät

Bedienungsanleitung

CE

Inhalt

Seite

Systembeschreibung 3

Gerätebeschreibung 3

Inbetriebnahme
- Wichtige Hinweise....4
- Stromversorgung....4
- Netzbetrieb....5
- Option: Haltevorichtung (Zubehör)....5
- Sondenanschluß + Kondensatfalle....5

Bedienablauf
- Temperatur-, /O_2/CO_2 /CO-Messung 6
- CO-Messung an Gasfeuerstätten 6
- Temperaturmessung....6
- Abschalten des Gerätes....6

Reinigung der Rauchgassonde und Wechsel eines Thermoelementes....7

Kurzführung **MESSEN** 8
Kurzführung **Drucken** 8

KORREKTUR-Menü
- Korrektur der Verbrennungslufttemperatur 9
- Einstellen der O_2-Bezugszahl 9
- Einstellen eines CO2-max -Wertes....9

SERVICE- Menü
- Betriebswerte....10
- Maßeinheiten 10
- Abgleich....10
- Anzeigenreihenfolge....11
- Abschaltung....11
- Nachkalibrierung....12
- CO-Nachkalibrierung 12

Wartung
- CO-Meßzellenwechsel 13
- CO-Meßzellenabgleich mit Zellenkoeffizienten....14
- Wechsel einer O_2-Meßzelle....14
- Abgleich einer neuen O_2-Meßzelle 15
- Bestimmen der Geräteversion....15

Fehlermeldungen 16

Berechnungsgrundlagen 17

Technische Daten/Garantie....19

Bestelldaten 19

Garantie Testo Deutschland

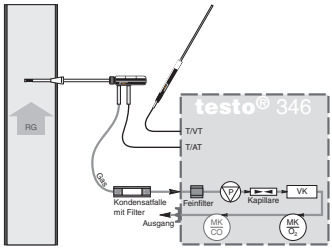
Testo weltweit

testo 346 wurde für Schornsteinfeger, den Sanitär- und Heizungsbauhandwerker und den Einsatz in der Industrie entwickelt. Einfach und präzise ermöglicht es die Messung und Kontrolle von Rauchgastemperatur, Raumtemperatur, Sauerstoffgehalt, CO_2- und CO-Gehalt, Luftüberschuß Lambda, Abgasverlust qA und Wirkungsgrad Eta.

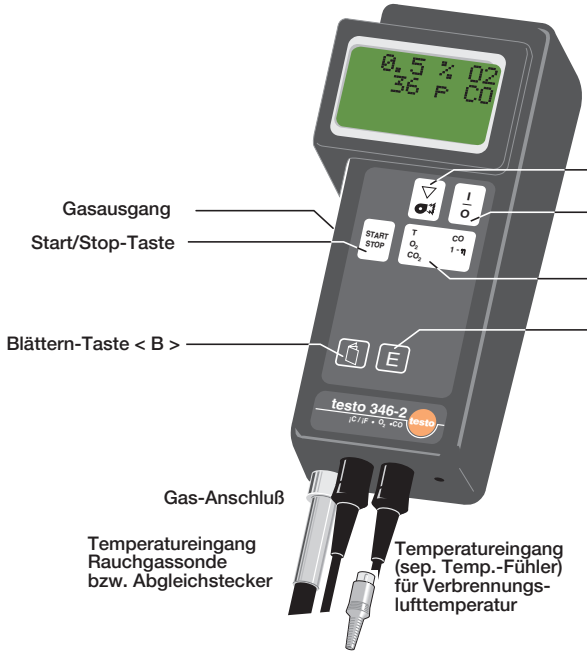
Zum Hauptanwenderkreis dieser Produkte gehören Schornsteinfeger, Heizungsfachkräfte und Betreuer von Industriefeuerungsanlagen, also Praktiker mit technischem Hintergrundwissen und Erfahrung mit der Meßtechnik im beruflichen Alltag.
Von ihnen wird erwartet, daß Abweichungen von Standardbedingungen erkannt und deren Einfluß auf das Meßergebnis beurteilt werden können.
Die vorliegende Bedienungsanleitung soll hierzu eine Hilfe sein.

Gasweg

RG = Rauchgas
MK = Meßkammer
VK = Vorkammer
T/VT = Verbrennungslufttemperatur
T/AT = Abgastemperatur



Gerätebeschreibung



Wichtige Hinweise

Vor der ersten Messung bzw. nach mehrtägigen Betriebspausen den eingebauten Akku zuerst vollständig aufladen (siehe Akkustandanzeige während Kalibrierphase). Bei länger dauernden Betriebspausen mindestens alle 4 Wochen den Akku nachladen um schädliche Tiefentladungen zu vermeiden.

Betrieb über Netzteil
Für den Betrieb des Gerätes nur das Original-Netzteil verwenden.

Rauchgassonden
An das **testo** 346 dürfen direkt nur Rauchgassonden und Mehrlochsonden mit integrierter Kondensatfalle angeschlossen werden. Der direkte Anschluß einer Sonde ohne integrierte Filter- und Kondensateinheit führt zu einem Ausfall des Gerätes.

Dichtigkeit
Vor jeder Messung muß das komplette Meßsystem (Sonde, Kondensatfalle, Schläuche und Schraubanschlüsse) auf Dichtigkeit geprüft werden z. B. durch Aufstecken einer zusammengedrückten Gummiblase. Durch Ziehen von Falschluft kann es zu Fehlmessungen kommen.

Gasausgang
Achten Sie bei der Messung darauf, daß der Gasausgang des Analysegerätes frei liegt, damit das Gas ungehindert entweichen kann. Ist dies nicht der Fall, kann dies zu einer Verfälschung der Meßergebnisse führen.

Kondensatfalle
Die Kondensatfalle darf nur bei ausgeschalteter Pumpe entleert werden (ansonsten besteht Gefahr für die Meßzellen)!

Meßzellen
In den Meßzellen befinden sich geringe Mengen konzentrierter Säuren (außer im O_2-Sensor → Lauge) und sollten somit als Sondermüll (wie handelsübliche Batterien) entsorgt werden.

Funktionen der Tastatur
Die Blätter-Taste hat in der Menüführung immer die Rücksprungfunktion (z. B. in das nächst übergeordnete Menü). Enter bestätigt die Auswahl in den Menü-Übersichten und im eigentlichen Menü springt man über Enter zur nächsten Einstellung. Brenner/Down bewegt den Cursor in den Menü-Übersichten abwärts und in den eigentlichen Menüs ändert es die Ziffern.

Stromversorgung

testo 346 kann über den eingebauten Akku oder über das Stecker-

Akku max. 24 Stunden laden - längere Ladezeiten können zu, für den Akku schädlichen Überladungen führen.

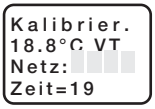
netzteil 0554.0085 betrieben werden.

Der eingebaute Akku des **testo 346** ist ein Verschleißteil.Die Lebensdauer hängt entscheidend von der Handhabung ab.Bitte beachten Sie folgende Hinweise:

1. Den Akku solange entladen bis sich das Meßgerät abschaltet. Erst dann eine Neuladung vornehmen. Eine "Sicherheits"-Ladung nach nur wenigen Messungen verkürzt die Lebensdauer erheblich.
2. Die maximale Ladedauer beträgt 24 Stunden, jedoch sollte ein Ladevorgang nach 14 Stunden beendet werden. Vorsicht beim Aufladen über das Wochenende.
3. Das Gerät nicht mit entladenem Akku über einen längeren Zeitraum lagern. Akku möglichst einmal pro Monat aufladen.

Die Akkuspannung wird im Display (in Form von 4 Segmenten) während der Kalibrierphase angezeigt. Einen Rückschluß auf die tatsächliche Standzeit des Akkus kann jedoch nicht vermittelt werden, da diese u. a. auch vom Zustand der Akkus abhängt. Bei neuen, vollgeladenen Akkus ist mit einer Standzeit von 3,5 Stunden (Dauerbetrieb der Pumpe) zu rechnen.

Meßgerät konform zu EN 50 082 - 1 / EN 55 011 Gruppe 1 Klasse A



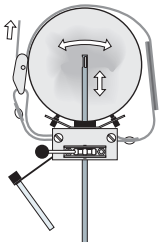
Netzbetrieb

Achten Sie bei Anschluß des Netzteiles an der Geräteunterseite unbedingt auf richtigen Sitz des Anschlußsteckers. Einwandfreien Sitz bestätigt der Displayinhalt während der Kalibrierphase. Die Anzeige "Netz" und vier Segmente stehen für ordnungsgemäße Stromversorgung.

Eine Erwärmung des Netzteiles ist normal. Bei zu hohen Temperaturen (z. B. durch einen Fehler im Gerät) ist das Netzteil durch einen Thermoschutzschalter gegen Überhitzung gesichert.

Am Netzteil befinden sich zwei Kontrolleuchten:
Grün = Netzgerät in Ordnung
Rot = Verbindung zum Gerät in Ordnung

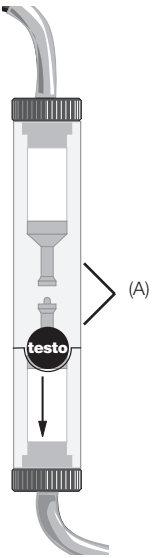
Option: Haltevorrichtung



- **Fixiereinrichtung mit Peilstab und Haftmagneten (Haltevorrichtung) an der Entnahmestelle anbringen (Peilstab in die Bohrung einführen).**
- Haltevorrichtung für die Rauchgassonde mit Haltegurt sichern.
- Peilstab herausziehen und Rauchgassonde so einschieben, daß der Schutzbügel an der Rauchgassondenspitze quer zur Strömungsrichtung des Gases zeigt. Bei offenem Spannhebel kann die Rauchgassonde im Abgasrohr bewegt werden. Befindet sich die Spitze der Rauchgassonde im Kernstrom, wird sie mit dem Spannhebel fixiert.
- Bei der Fixierung der Rauchgassonde darauf achten, daß die Rauchgassondenspitze in gleicher Höhe oder etwas höher als der Rauchgassondengriff liegt. Dadurch wird vermieden, daß Kondenswasser auf das Thermoelement gelangt, was zu Fehlmessungen führt.

Sondenanschluß

von der RG-Sonde



zum Meßgerät

An das Rauchgas-Analysegerät testo 346 dürfen nur Rauchgassonden mit integrierter lageunabhängiger Kondensatfalle direkt angeschlossen werden!

Anschluß eines separaten Raumtemperaturfühlers
Bei eingestecktem Luftfühler (Symbol Temperaturfühler) wird die Verbrennungslufttemperatur kontinuierlich über diesen Fühler gemessen (und abgespeichert).

Beachten Sie bitte die in den Bestelldaten angegebenen maximalen Einsatztemperaturen.

Kondensatfalle

In die Anschlußleitung ist eine lageunabhängige Kondensatfalle mit 2 Partikelfiltern integriert. Ziehen Sie zum Entfernen des Kondensats eines der Endstücke ab, und gießen Sie das Kondensat aus.

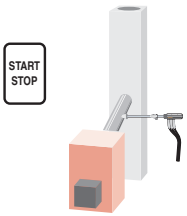
Bei optisch erkennbarer Verschmutzung des Filtermaterials (Vlies) muß dieses ausgetauscht werden. Feuchtes/nasses Filtermaterial muß getrocknet werden. Ziehen Sie zum Austauschen/Trocknen des Filtermaterials die Filterröhrchen ab. Ersatzmaterial für den Filter können Sie unter der Best.-Nr. 0554.0084 bestellen.

Die Kondensatfalle nur bei ausgeschalteter Pumpe entleeren.

Die Konstruktion der Kondensatfalle schreibt eine bestimmte Durchflußrichtung vor. Diese ist auf dem Gehäuseteil durch Pfeile markiert. Bei entgegengesetzter Gasströmung funktioniert die Kondensatabscheidung nicht ordnungsgemäß; dies kann zu einem Ausfall des Gerätes führen.

Bei den Montagearbeiten an der Kondensatfalle ist darauf zu achten, daß die Dichtringe nicht beschädigt und die Abscheiderdeckel (A) nicht vertauscht werden.

Temperatur-,O_2-/CO_2-CO z.B. zur Brennereinstellung

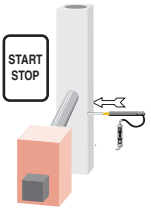


Das Themoelement muß immer frei im Rauchgasstrom liegen, es darf nicht von einem der 3 Stege des Fühlerrohrs verdeckt sein.

Starten Sie die Pumpe.

Positionierung Rauchgassonde im Kernstrom:

Ist die Rauchgassonde senkrecht oder bis zu einem Winkel von 45° positioniert kann es durch herunterlaufende Kondensattropfen eine schlagartige Absenkung der Temperatur zur Folge haben.
Behebung:
Rauchgassonde wie nebenstehend befestigen.



Abgastemperatur AT max.
Die einzelnen Meßwerte können Sie über die Meßgrößen-Taste aufrufen.
Ändern sich die Meßwerte nicht mehr, stoppen Sie die Pumpe.
Rauchgassonde in Frischluft bringen.

Nach jeder Messung die Meßzellen mit Frischluft spülen (Pumpe Start/Stop) bis der O_2-Gehalt wieder über 20,0 % und der CO-Gehalt unter 50 ppm liegt.

CO-Messung an Gasfeuerstätten

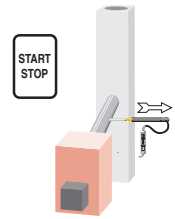
Mehrlochsonde auf maximale Länge ausziehen. Konus leicht anziehen, Bohrung nach unten drehen (wie Schlauch). Sondenrohr der Mehrlochsonde in das Abgasrohr bringen, Konus nicht weiter anziehen da sich sonst die Position der Bohrungen verändert.

Starten Sie die Pumpe.

Rufen Sie die gewünschten Meßwerte ab.
Sobald sich die Meßwerte nicht mehr ändern, können Sie die Pumpe stoppen.
Mehrlochsonde an Frischluft bringen.

Falls keine weiteren Messungen vorgesehen sind, spülen Sie die Meßzellen mit Frischluft (Pumpe Start/Stop).

Anmerkung:
CO-Grenzwert für Beanstandung einer Anlage (auf unverdünntes Abgas bezogen): > 1000 puCO



Temp.-Fühler 1 → AT

Temp.-Fühler 2 → VT

Temperaturmessung

Sie wollen eine reine Temperaturmessung vornehmen.

Schließen Sie 2 Temperaturfühler an und betätigen Sie Start/Stop um die Messung zu starten (zu stoppen).

Der AT-Temperaturwert entspricht dem Temperaturfühler 1, VT entspricht Temperaturfühler 2.

Abschalten des Gerätes

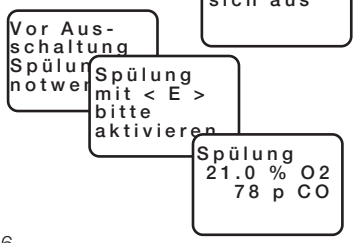
Bei Betätigen der Ein/Aus-Taste erscheint die Meldung "Gerät schaltet sich aus". In dieser Phase kann man innerhalb von 5 Sekunden durch Betätigen einer beliebigen Taste (außer Ein/Aus) wieder in das letzte Menü zurückkehren.

Drückt man keine Taste schaltet das Gerät aus.

Stellt das Gerät jedoch noch zu hohe Gaskonzentrationen in den Meßzellen fest, fordert es Sie auf, diese mit Frischluft zu spülen. Bringen Sie die Rauchgassonde an Frischluft und starten Sie die Pumpe mit ENTER.

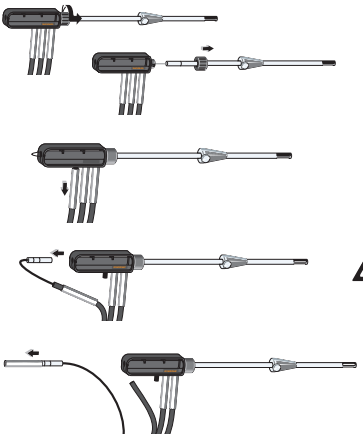
Umgehen Sie diese Spülphase (durch ein weiteres Betätigen der Ein-/Aus-Taste) wird das Meßgerät nach dem Wiedereinschalten mehrmals in die Kalibrierphase gehen.

Die Gaskonzentrationen werden im Spülmodus angezeigt. Sind die Gaskonzentrationen auf die Grenzwerte abgesunken, schaltet sich das Gerät automatisch aus.



Reinigung der Rauchgassonde

und Wechsel eines Thermoelementes



Reinigung der Rauchgassonde

Bei hoher Staubbelastung im Rauchgas kann es vorkommen, daß Gaswegabschnitte vor dem Schlauchfilter verschmutzen bzw. sich zusetzen.

Reinigung der Rauchgassonde bei Zusetzen des Gasweges

Sondenrohr abziehen und in heißes Wasser legen bzw. darin bewegen. Anschließend mit Luft ausblasen oder mit einer Rundbürste (z. B. aus Messing) reinigen.

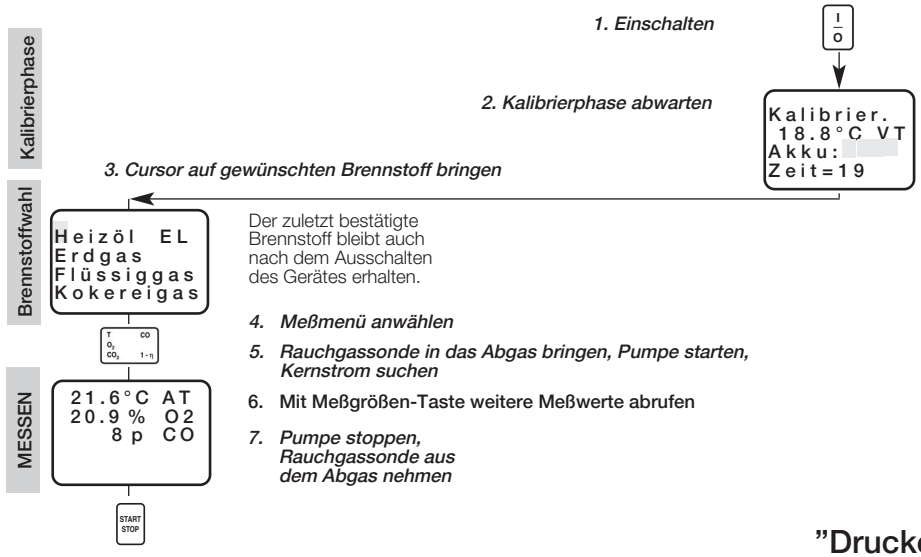
Wechseln eines defekten Thermoelementes

Ziehen Sie die Biegeschutzfeder des hintersten Abganges mit einer linksdrehenden Bewegung von der Führung und ziehen Sie die Schlauchleitung links heraus. Das Thermoelement an der Leitung her-

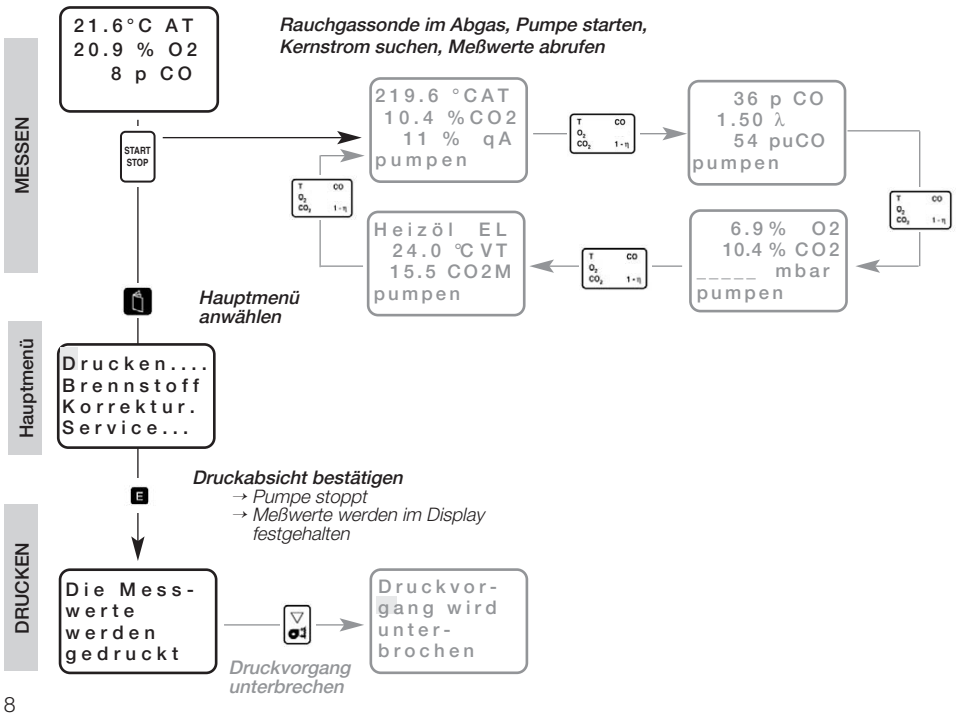
Ziehen Sie das Thermoelement nur bei Defekt heraus. Durch das Herausziehen des Thermoelementes an der Anschlußleitung kann dieses zerstört werden.

ausziehen.
Entfernen Sie die Biegeschutzfeder und nehmen Sie die Leitung aus dem geschlitzten Schlauch.

Beim Einlegen des neuen Themoelmentes nicht an der Thermoelementleitung drücken, sondern mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers bis zum Anschlag hineindrücken.


Kalibrierphase
Brennstoffwahl
MESSEN
1. Einschalten
2. Kalibrierphase abwarten
3. Cursor auf gewünschten Brennstoff bringen
Kalibrier.
18.8°C VT
Akku:
Zeit=19
Heizöl EL
Erdgas
Flüssiggas
Kokereigas
Der zuletzt bestätigte Brennstoff bleibt auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten.
21.6°C AT
20.9 % O2
8 p CO
START STOP
4. Meßmenü anwählen
5. Rauchgassonde in das Abgas bringen, Pumpe starten, Kernstrom suchen
6. Mit Meßgrößen-Taste weitere Meßwerte abrufen
7. Pumpe stoppen, Rauchgassonde aus dem Abgas nehmen

"Drucken"

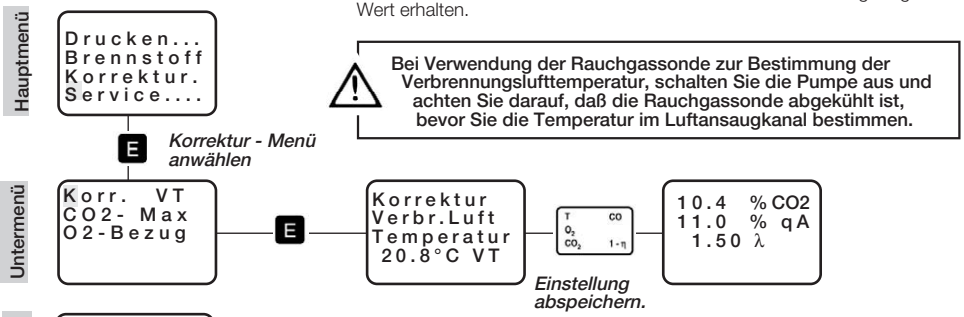

MESSEN
Hauptmenü
DRUCKEN
21.6°C AT
20.9 % O2
8 p CO
Rauchgassonde im Abgas, Pumpe starten, Kernstrom suchen, Meßwerte abrufen
START STOP
219.6 °CAT
10.4 %CO2
11 % qA
pumpen
36 p CO
1.50 λ
54 puCO
pumpen
6.9% O2
10.4 % CO2
_____ mbar
pumpen
Heizöl EL
24.0 °C VT
15.5 CO2M
pumpen
Hauptmenü anwählen
Drucken....
Brennstoff
Korrektur.
Service...
Druckabsicht bestätigen
→ Pumpe stoppt
→ Meßwerte werden im Display festgehalten
Die Mess-
werte
werden
gedruckt
Druckvor-
gang wird
unter-
brochen
Druckvorgang unterbrechen

Korrektur der Verbrennungslufttemperatur

Über die "Blätter-Taste" gelangen Sie in das Hauptmenü.

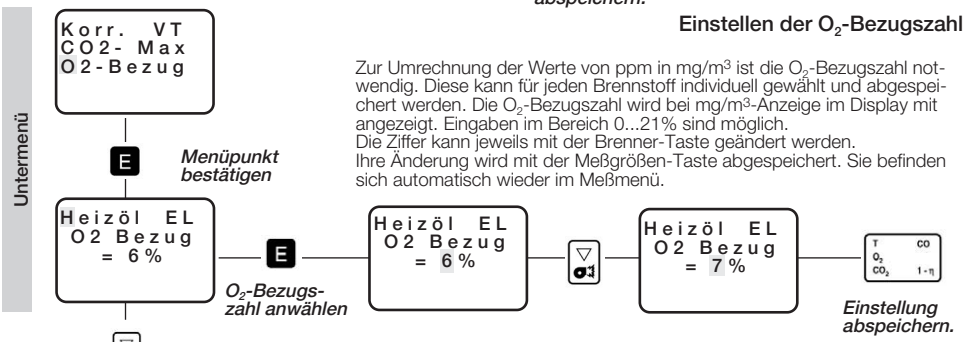
Bei Verwendung eines separaten Temperaturfühlers z. B. 0610.9713 wird nach dem Einstecken die Verbrennungslufttemperatur VT über diesen Temperaturfühler kontinuierlich gemessen und der Abgasverlust qA laufend neu bestimmt. Nach Abziehen des Fühlers bleibt der zuletzt angezeigte Wert erhalten.

Bei Verwendung der Rauchgassonde zur Bestimmung der Verbrennungslufttemperatur, schalten Sie die Pumpe aus und achten Sie darauf, daß die Rauchgassonde abgekühlt ist, bevor Sie die Temperatur im Luftansaugkanal bestimmen.



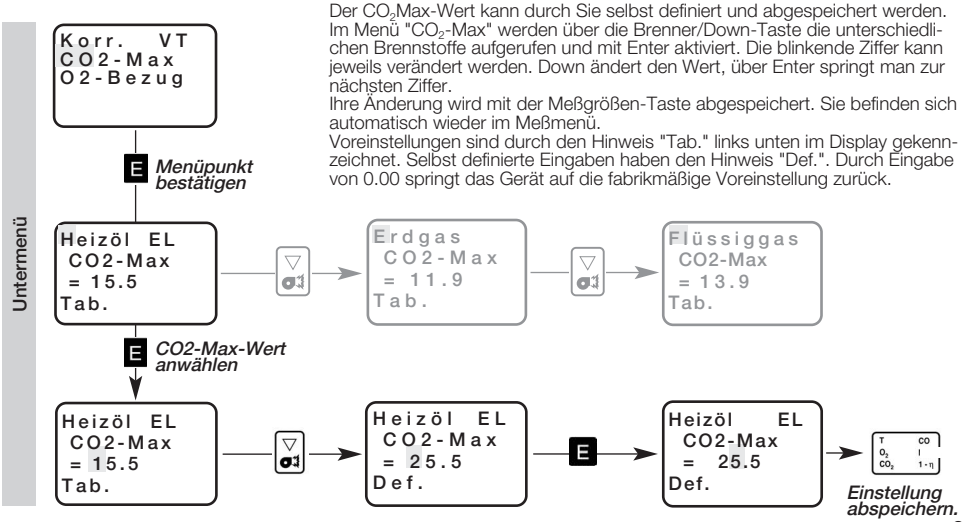
Einstellen der O_2-Bezugszahl

Zur Umrechnung der Werte von ppm in mg/m³ ist die O_2-Bezugszahl notwendig. Diese kann für jeden Brennstoff individuell gewählt und abgespeichert werden. Die O_2-Bezugszahl wird bei mg/m³-Anzeige im Display mit angezeigt. Eingaben im Bereich 0...21% sind möglich.
Die Ziffer kann jeweils mit der Brenner-Taste geändert werden.
Ihre Änderung wird mit der Meßgrößen-Taste abgespeichert. Sie befinden sich automatisch wieder im Meßmenü.

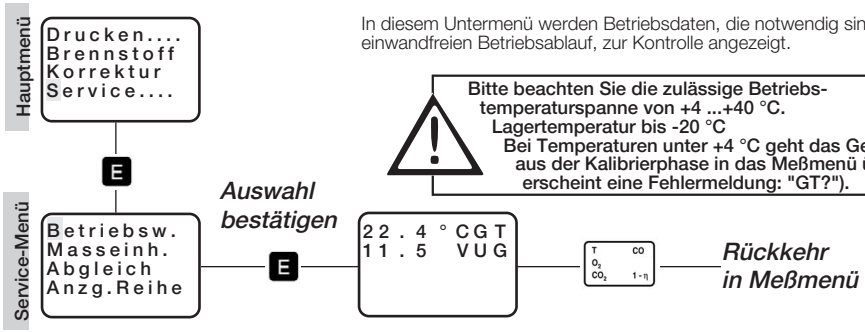


Einstellen eines $CO_{2\text{-max}}$ - Wertes

Der CO_2Max-Wert kann durch Sie selbst definiert und abgespeichert werden.
Im Menü "CO_2-Max" werden über die Brenner/Down-Taste die unterschiedlichen Brennstoffe aufgerufen und mit Enter aktiviert. Die blinkende Ziffer kann jeweils verändert werden. Down ändert den Wert, über Enter springt man zur nächsten Ziffer.
Ihre Änderung wird mit der Meßgrößen-Taste abgespeichert. Sie befinden sich automatisch wieder im Meßmenü.
Voreinstellungen sind durch den Hinweis "Tab." links unten im Display gekennzeichnet. Selbst definierte Eingaben haben den Hinweis "Def.". Durch Eingabe von 0.00 springt das Gerät auf die fabrikmäßige Voreinstellung zurück.



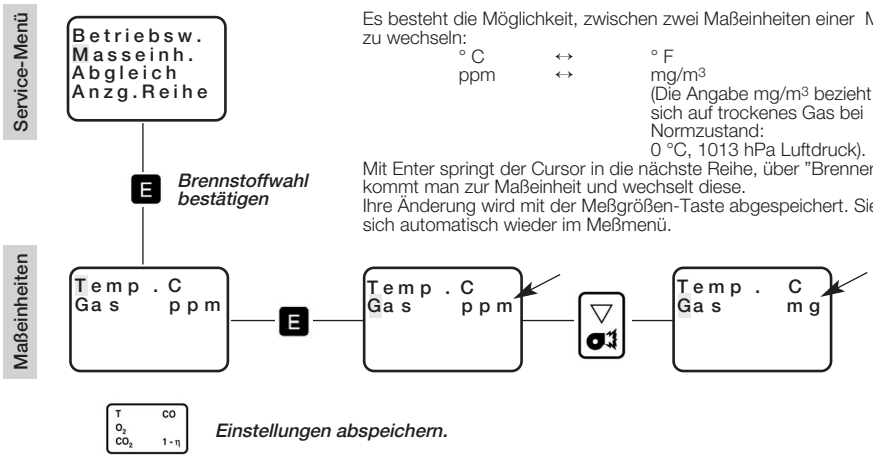
Betriebswerte



In diesem Untermenü werden Betriebsdaten, die notwendig sind für einen einwandfreien Betriebsablauf, zur Kontrolle angezeigt.

Bitte beachten Sie die zulässige Betriebstemperaturspanne von +4 ...+40 °C.
Lagertemperatur bis -20 °C
Bei Temperaturen unter +4 °C geht das Gerät nicht aus der Kalibrierphase in das Meßmenü über (es erscheint eine Fehlermeldung: "GT?").

Maßeinheiten

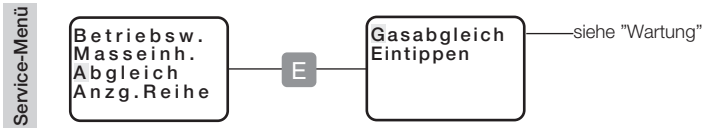


Es besteht die Möglichkeit, zwischen zwei Maßeinheiten einer Meßgröße zu wechseln:

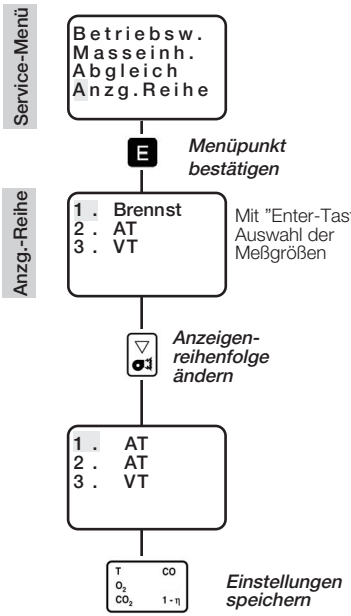
°C	↔	°F
ppm	↔	mg/m³ (Die Angabe mg/m³ bezieht sich auf trockenes Gas bei Normzustand: 0 °C, 1013 hPa Luftdruck).

Mit Enter springt der Cursor in die nächste Reihe, über "Brenner-Taste" kommt man zur Maßeinheit und wechselt diese.
Ihre Änderung wird mit der Meßgrößen-Taste abgespeichert. Sie befinden sich automatisch wieder im Meßmenü.

Abgleich



Anzeigenreihenfolge

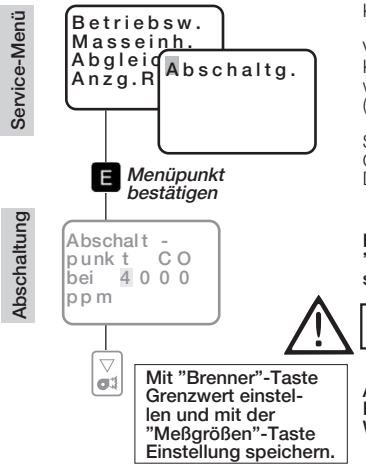


Die Anzeigenreihenfolge innerhalb eines Meßblockes können Sie nach eigenem Ermessen zusammenstellen.
Jeder Meßblock kann folgende Größen/Angaben enthalten:

- gewählte Brennstoffart
- Abgastemperatur AT
- Ansaugtemperatur des Brenners VT
- O_2-Gehalt
- CO_2-Gehalt
- Abgasverlust qA
- Luftüberschußzahl
- Wirkungsgrad Eta
- CO-Gehalt
- unverdünnter CO-Gehalt
- O_2-Bezug
- CO_2-max Wert

Die Größen können mehrmals zur Anzeige gebracht werden.
Leerzeilen (-----) sind auch möglich.
Durch Betätigen der Meßgrößen-Taste sind die Einstellungen gespeichert (und bleiben auch nach einem Ausschalten des Meßgerätes erhalten).

Abschaltung



Zum Schutz der CO-Meßzelle schaltet sich die Pumpe bei hohen Konzentrationen selbständig ab.

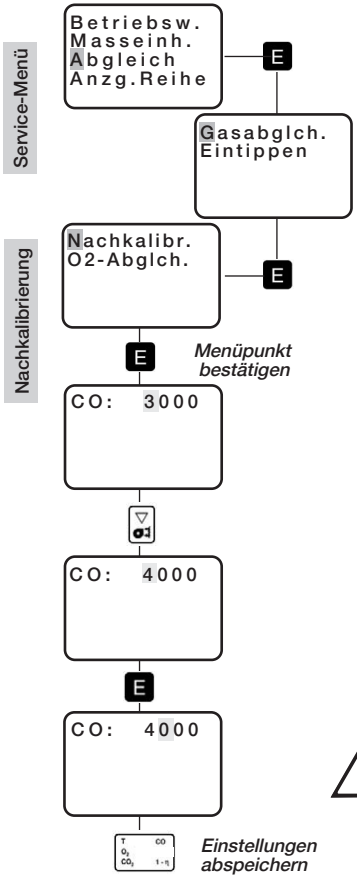
Von Werk aus ist das Gerät so eingestellt, daß bei Messungen in einer Konzentration jeweils über 4.000 ppm die Pumpe automatisch gestoppt wird. Dieser Grenzwert ist einstellbar im Bereich von 2.000 ...7.000 ppm (jeweils in 1000er Schritten).

Selbst durch Ausschalten dieser Schutzeinrichtung (durch Einstellen eines Grenzwertes von 0000 ppm) bleibt eine gewisse Schutzfunktion erhalten. Die Pumpe schaltet auf jeden Fall bei CO-Konzentrationen von 7500 ppm ab.

Hat sich die Pumpe ausgeschaltet (im Display erscheint der Hinweis "spülen"), nehmen Sie die Rauchgassonde aus dem Abgasrohr und spülen Sie die Meßzellen mit Frischluft.

Setzen Sie die Messung nur dann fort, wenn es wirklich notwenig ist.

Ansonsten empfehlen wir, nach jeder automatischen Abschaltung der Pumpe, die Meßzellen solange mit Frischluft zu spülen, bis der CO-Wert wieder unter 50 ppm CO fällt.



Sie haben aufgrund eines Prüfgases oder eines Referenzgerätes einen CO-Bezugswert. Dieser Wert kann dazu genutzt werden, um dem Meßgerät einen Korrekturfaktor zur CO-Bestimmung zu vermitteln. Das Gerät ermittelt dann über die gemessenen Werte und diesen Korrekturfaktor die exakten CO-Werte.

CO-Nachkalibrierung
-für Prüfgase ohne H_2-Anteil

Die Zellenkoeffizienten unterliegen einem Schreibschutz. Um diese Parameter ändern zu können, muß für die Zeit des Abgleiches der als Zubehör erhältliche Abgleich- stecker anstelle des Rauchgassonden-Thermoelementsteckers angebracht werden.

Wählen Sie das Untermenü Nachkalibrierung an (Service-Menü → Abgleich → Gasabgleich→ Nachkalibrierung).

Führen Sie eine Messung des Prüfgases durch. Liegt der gemessene Wert außerhalb der Toleranz geben Sie dem Meßgerät den entsprechenden Soll-CO-Wert ein.

Über die Brenner-Taste Werte werden die Ziffern aufsteigend verändert.

Über Enter springt man zur nächsten Stelle.

Mit Betätigen der Meßgrößen-Taste speichern Sie den Wert ab, das Meßgerät errechnet den Korrekturfaktor.

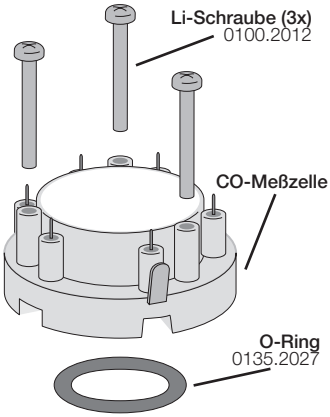
Sie befinden sich wieder im Meßmenü.

Befinden Sie sich unbeabsichtigt an dieser Stelle verlassen Sie das Menü über die Blätter-Taste!

Abgleichstecker abziehen.

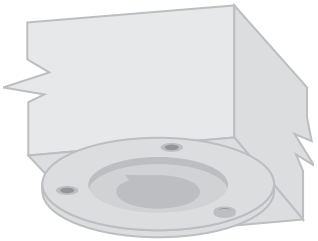
CO-Meßzellenwechsel

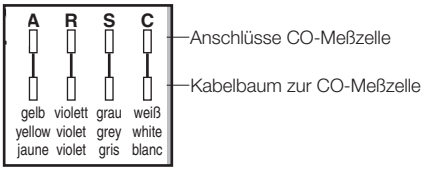
Für einen Meßzellenwechsel die Schraube oder Schnapphakenan der Geräterückseite lösen und Abdeckplatte abnehmen.



Bitte beachten Sie folgendes:
- Während des Einbaus sollte jeder stärkere Druck(z.B.Daumendruck) auf den Sensor (besonders auf die Unterseite) vermieden werden.
- Die Gaseintrittsöffnung auf der Vorderseite des Sensors sollte weder berührt noch gestoßen werden.
- Auf keinen Fall dürfen die Anschlußklemmen verdreht oder bewegt werden, da dies zur Unterbrechung der elektrischen Verbindungen und zu undichten Stellen im Sensor führen kann.
- Der Sensor ist so zu verschrauben, daß eine maximale Dichtigkeit gegeben ist. Deshalb sollte die Spannung der Schrauben nicht zu groß sein.
- Die Sensoren sollten auf keinen Fall verklebt werden, da die auflösenden Klebstoffdämpfe zu Rissen im Kunststoffgehäuse und zur Zerstörung der Elektroden führen können.

Halten Sie sich bei einem Wechsel bitte an folgende Anweisungen.
- Schrauben der Meßzellen lösen und die Meßzelle herausnehmen. O-Ring herausnehmen.
- Anschlußkabel von der Meßzelle entfernen (Steckverbindung).
- O-Ring mittig einlegen.
- Anschlußkabel anstecken.
  Beim Anschluß der neuen CO-Meßzelle gilt:

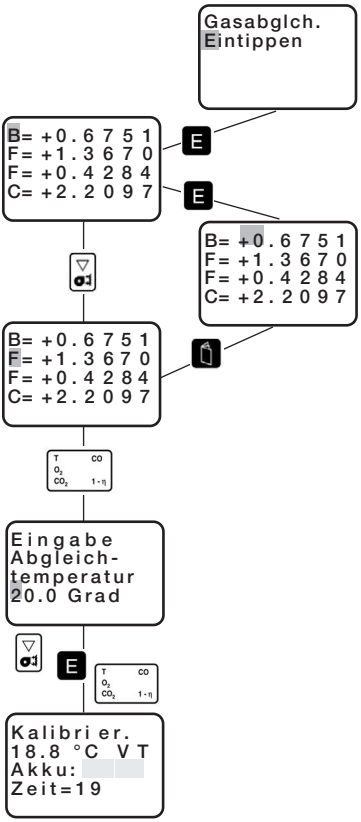




- Federn entfernen.
- Meßzelle einsetzen.

Nach dem Einbau der Meßzelle muß ein Abgleich z. B. mit dem der Zelle beigelegten Zellenkoeffizienten stattfinden (→ CO-Meßzellenabgleich mit Zellenkoeffizienten).

CO-Meßzellenabgleich mit Zellenkoeffizienten



Die Zellenkoeffizienten unterliegen einem Schreibschutz. Um diese Parameter ändern zu können, muß für die Zeit des Abgleiches der als Zubehör erhältliche Abgleichstecker anstelle des Rauchgassonden-Thermoelementsteckers angebracht werden.

Wählen Sie das Untermenü Eintippen (Service-Menü → Abgleich → Eintippen).

Nach einem werksmäßigen Zellenabgleich mit Prüfgas erhält die Ersatzmeßzelle 4 Zellenkoeffizienten. Diese Zellenkoeffizienten werden Ihnen auf einem Beipackzettel mitgeteilt.

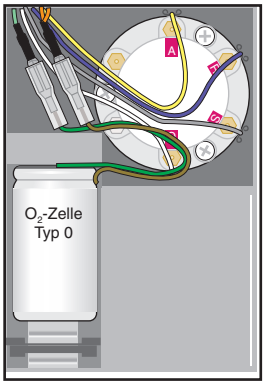
Nachdem Sie das Menü "Eintippen" geöffnet haben, befindet sich der Cursor auf dem Anfangsbuchstaben der ersten Zeile. Mit Enter springen Sie auf die erste Stelle des ersten Koeffizienten. Diesen Wert können Sie jetzt mit der Down-Taste verändern, mit Enter springen Sie dann auf die nächste Ziffer.
Mit der Blättern-Taste verlassen Sie die Zeile und springen wieder auf den Anfangsbuchstaben. Überspringen von einzelnen Zeilen erfolgt mit der Brenner-Taste".

Haben Sie alle Zellenkoeffizienten eingegeben, belassen Sie den Cursor auf einem Zahlenwert und betätigen Sie die Meßgrößen-Taste, um die Zellenkoeffizienten abzuspeichern.

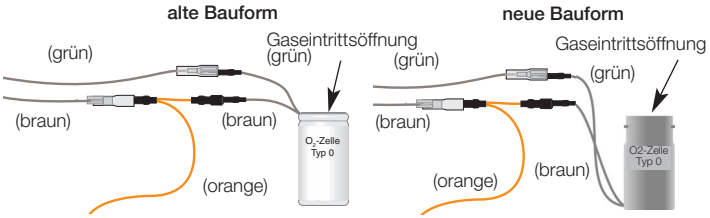
Es erscheint eine Abfrage nach der zugrundeliegenden Abgleichtemperatur. Diese Angabe finden Sie ebenfalls auf dem Beipackzettel der Meßzelle. Geben Sie die Temperatur mit der Down- und Enter-Taste (wie oben beschrieben) ein. Drücken Sie nach der Eingabe die Meßgrößen-Taste. Das Meßgerät springt in eine Kalibrierphase.

Abgleichstecker abziehen.

Wechsel einer O_2-Meßzelle



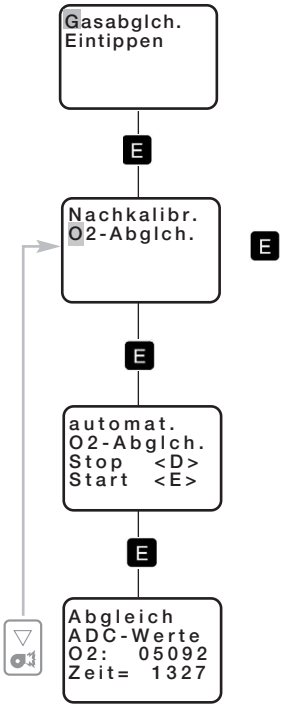
Für einen Meßzellenwechsel die Schraube an der Geräterückseite lösen und Abdeckplatte abnehmen.
- Meßzelle am Textilband herausziehen.
- Anschlußkabel von der Meßzelle entfernen (Steckverbindung).
- Beim Anschluß der neuen O_2-Meßzelle gilt **Typ 0**



- Meßzelle mit Gaseintrittsöffnung nach oben einsetzen
- Kabel in vorgesehener Nut einlegen.

Nach dem Einbau der Meßzelle muß ein Abgleich erfolgen (→ Abgleich einer neuen O_2-Meßzelle).

Abgleich einer neuen O_2-Meßzelle



Die Zellenkoeffizienten unterliegen einem Schreibschutz. Um diese Parameter ändern zu können, muß für die Zeit des Abgleiches der als Zubehör erhältliche Abgleich- stecker anstelle des Rauchgassonden-Thermoelementsteckers angebracht werden. **Um eine ordnungsgemäße Stromversorgung zu gewährleisten, ist die Verwendung des Steckernetzteiles empfehlenswert.**

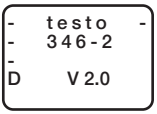
Wählen Sie das Untermenü O_2-Abgleich (Service-Menü → Abgleich→ Gasabgleich → O_2-Abgleich) an.

Starten Sie den O_2-Zellenabgleich mit der Enter-Taste. Stoppen bzw. Abbrechen können Sie diese Anwendung über die Down-Taste.

Der Abgleich und die Abspeicherung des ADC-Wertes läuft automatisch ab. Die Meßzelle (Typ 0) benötigt hierzu ca. 60 Minuten.

Ziehen Sie den Abgleichstecker, wenn das Gerät Sie dazu auffordert. Das Gerät springt in eine Kalibrierphase und ist anschließend wieder einsatzbereit.

Bestimmen der Geräteversion

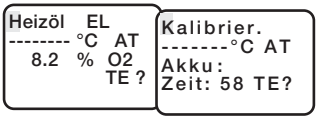


Drücken Sie während der Kalibrierphase die Blätter-Taste. Es erscheint der Gerätetyp, der Aufschluß über die bestückten Zellen gibt.

346-1: O_2
346-2: O_2/CO

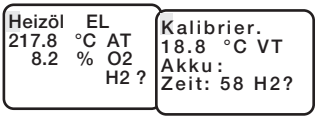
Ursache: Unzureichende Spannungsversorgung des Meßgerätes.
Folge: Sinkt die Betriebsspannung unter 5,5 V, tritt die automatische Abschaltung ein.
Abhilfe: Netzteil anschließen und Akku laden.

Ursache: Gerätetemperatur unter +4 ° C.
Folge: Das Gerät ist nicht einsatzbereit und bleibt zwangsweise in der Kalibrierphase.
Abhilfe: Umgebungstemperatur erhöhen.



Ursache: 1. Der Thermoelementanschluß der Rauchgassonde ist nicht eingesteckt.
2. Der Temperaturteil Ihrer Rauchgassonde ist defekt.
Folge: Messung wird weitergeführt, AT wird nicht weiter bestimmt.
Abhilfe: Thermoelementanschluß überprüfen bzw. neues Thermoelement einsetzen.

Ursache: Im Gerät befindet sich CO.
Folge: Die Kalibrierzeit (nach dem nächsten Einschalten) dieser Meßzelle verlängert sich, wenn längere Zeit in dieser hohen Konzentration gemessen wird. Auf die Funktion der Meßzelle hat dies keine Auswirkung.
Abhilfe: Messung nur bei Dringlichkeit fortführen bzw. Meßzellen ausreichend mit Frischluft spülen.

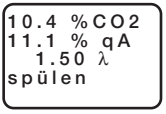


Ursache: Das Gerät mißt einen hohen H2-Gasanteil in der CO-Zelle.
Folge: Die Kalibrierzeit verlängert sich.
Abhilfe: Messung nur bei Dringlichkeit fortführen, bzw. Meßzelle ausreichend mit Frischluft spülen.

Ursache: Der Abgleichstecker wurde für die Abgleicharbeiten nicht gesteckt.
Folge: Der Schreibschutz für die Parameter konnte nicht aufgehoben werden.
Abhilfe: Abgleichstecker stecken (linke Anschlußbuchse = Temperatureingang Rauchgassonde).

Ursache: Der Abgleichstecker wurde nach den Abgleicharbeiten nicht entfernt.
Folge: Der Schreibschutz für die Parameter konnte nicht aktiviert werden.
Abhilfe: Abgleichstecker entfernen (linke Anschlußbuchse = Temperatureingang Rauchgassonde).

Ursache: O_2-Zelle ist verbraucht.
Folge: Messung wird weitergeführt, die Genauigkeiten lt. Datenblatt können nicht mehr eingehalten werden.
Abhilfe: O_2-Zelle austauschen.



Ursache: Die CO-Konzentrationen während der Messung überstiegen die erlaubte Höchstgrenze (gemäß Einstellung im Handgerät → Abschaltung).
Folge: Meßgerät nicht einsatzbereit
Abhilfe: Rauchgassonde aus Abgas nehmen und an Frischluft ausreichend spülen.

Ursache: Gerätefehler
Folge: Meßgerät nicht einsatzbereit
Abhilfe: Gerät zur Reparatur einschicken.

Hinweise zur Berechnung des CO_2-Wertes, des Abgasverlustes und der Luftüberschußzahl

Nachfolgende Gleichungen werden zur Berechnung der genannten Werte verwendet:

CO_2-Wert:

$$CO_2 = \frac{CO_{2max} \times (21 - O2)}{21}$$

CO_{2max}: brennstoffspezifischer maximaler CO_2-Wert
21 : Sauerstoffgehalt der Luft
O_2 : Gemessener Sauerstoffgehalt

Abgasverlust:

$$qA = \left[(AT\text{-}VT) \left[\frac{A2}{(21 - O_2)} + B \right] \right] - K_K$$

AT : Abgastemperatur
VT : Verbrennungstemperatur
A2/B : brennstoffspezifische Faktoren
21 : Sauerstoffgehalt der Luft
O_2 : gemessener Sauerstoffgehalt auf eine Nachkommastelle gerundet
K_K : Kondensationsfaktor

Feuerungstechnischer Wirkungsgrad : Eta = 100 - qA

Bei negativem qA wird Eta größer als 100%.

Luftüberschußzahl λ :

$$\lambda = \frac{CO_{2max}}{CO_2}$$

CO_{2max} : brennstoffspezifischer maximaler CO_2-Wert
CO_2 : berechneter CO_2-Wert

$CO_{unverdünnt} : CO_{unverdünnt} = CO \times \lambda$

CO: gemessener CO-Wert in ppm
λ: Luftüberschußzahl

Umrechnung ppm in mg/m³ bezogen auf die O_2-Bezugszahl (je nach Brennstoff frei wählbar)

CO (mg/m^3)

$$CO = \frac{21 - O_2\text{-Bezug}}{(21\text{-}O_2)} \times CO\ (ppm) \times 1{,}25$$

21: Sauerstoffgehalt der Luft
O_2: gemessener Sauerstoffgehalt

Die gebräuchlichsten Brennstoffe sind mit ihren Kennwerten gespeichert:

Brennstoff	A2	B	CO_{2max}	O_2-Bezug*
Heizöl EL	0,68	0,007	15,5	3
Erdgas	0,66	0,009	11,9	3
Flüssiggas	0,63	0,008	13,9	3
Kokereigas 0,6	0,011	10,34	3	
Stadtgas	0,63	0,011	11,6	3

Der zuletzt bestätigte Brennstoff bleibt auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten.

* kann auch frei gewählt werden

Temperaturmessung:
NiCr-Ni:

Meßbereich:	-40...+400 ° C
max. Abweichung:	± 0,5 °C (0...100 °C) ±0,5 % v.Mw. (ab +100 ° C)
Meßwertaufnehmer:	Thermoelement Typ K (NiCr-Ni) nach DIN IEC 584, Teil 2, Klasse 1

NTC:

Meßbereich:	0...+100 ° C
max. Abweichung:	±0,5 ° C
Auflösung:	0,1 ° C

O_2-Messung:

Meßbereich:	0...21 Vol.%
max. Abweichung:	± 0,2 Vol.% absolut
Auflösung:	0,1 Vol.%
Meßverfahren:	elektrochemische Meßzelle
Einstellzeit t90:	ca. 40 sec.

CO_2-Bestimmung

Anzeigenbereich:	0...CO_{2max}
max. Abweichung:	±0,2 Vol. %
Auflösung:	0,1 Vol.%
Bestimmung:	digitale Berechnung aus O_2
Einstellzeit t90:	ca. 60 sec.

CO-Messung (mit H_2-Kompensation)

Meßbereich:	0...2000 ppm
max. Abweichung:	± 20 ppm (bis 400 ppm) ± 5 % v. Mw. (bis 2000 ppm)
Einstellzeit t_{90}:	ca. 60 sec.

Allgemeine Daten:

Abmessungen:	210 x 95 x 60 mm
Gewicht:	0,6 kg
Display:	4 Zeilen à 10 Zeichen (5 x 7 Punktmatrix) alphanumerische
Darstellung	
Zul. Betriebstemperatur:	+4...+40 ° C
Zul. Lager- und Transporttemperatur:	-20...+50 ° C
Stromversorgung:	über Netzteil oder integriertem Akkublock.

Garantie:

Meßgerät (Meßzellen ausgenommen)	24 Monate
Rauchgassonden, Temperaturfühler,	12 Monate
Zubehör	6 Monate
CO-Meßzelle	6 Monate
O_2-Meßzelle	18 Monate

Bestelldaten

	Beschreibung	Best.-Nr.
Meßgeräte	**Rauchgas-Analysegerät testo 346-1**, TÜV-Zulassung, mit 2 Temperaturfühler-Eingängen, O_2, CO_2, λ, qA und Eta	**0632.3472**
	Rauchgas-Analysegerät testo 346-2, TÜV-Zulassung, mit 2 Temperaturfühler-Eingängen, O_2, CO_2, CO (H2-kompensiert), CO unverdünnt, λ, qA und Eta	**0632.3473**
Option	**Infrarot-Drucker**	**0554.0345**
	Akkuladegerät	**0554.0110**
	Ersatz-Thermopapier	**0554.0115**
Rauchgas-Sonden	**Kompakt-Sonde** "Handwerk" L = 335 mm, 1,50 m Schlauch, $T_{max.}$ = +400 °C, 1 Abgang, mit integrierter lageunabhängiger Kondensatfalle	**0600.9424**
	Kompakt-Sonde "Handwerk" L = 335 mm, 2,20 m Schlauch, $T_{max.}$ = +400 ° C, 2 Abgänge, mit integrierter lageunabhängiger Kondensatfalle	**0600.9524**
	Mehrlochsonde zur CO-Überprüfung an Gasfeuerstätten (zum Aufstecken auf Sonde 0600.9424 und 0600.9524)	**0554.9332**
Zubehör	**Bereitschaftstasche** mit Magnetplatte	**0516.0014**
	Service-Koffer für Rauchgas-Meßgerät **testo 346**, Rauchgassonde und Zubehör	**0516.0346**
	Luftfühler für raumunabhängige Anlagen	**0600.9791**
	Stummelfühler zur sep. Temperatur-Messung	**0600.3691**
	Haltevorrichtung für Rauchgassonden	**0554.0094**
	Abgleichstecker zum Meßzellenaustausch und Gasabgleich	**0554.0005**
	Elektronisches Feinzugmeßgerät testo 512, Meßbereich 0...2 hPa, Auflösung 0,01 hPa	**0560.5120**

Hauptsitz/Head office

Testo AG
Postfach 11 40,
D - 79849 Lenzkirch/Schwarzwald
Telefon (07653) 6 81 - 0
Telefax (07653) 68 11 00

0970.3460/R/wh/10.95